

REC'D PTO 30 DEC 2004

10/521060
PCT/JP 2004/004811
01.4.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 22 APR 2004
WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 5月 8日
Date of Application:

出願番号 特願2003-129829
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-129829]

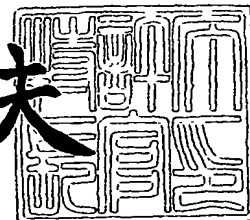
出願人 住友電気工業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 1030535

【提出日】 平成15年 5月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/20
H01L 33/00
H01S 5/323

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内

【氏名】 中畑 成二

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内

【氏名】 上松 康二

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内

【氏名】 弘田 龍

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908053

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 III-V族化合物結晶およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に金属膜を堆積する工程と、前記金属膜をパターニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理する工程と、前記熱処理後の金属膜上にIII-V族化合物結晶を成長させる工程とを備えることを特徴とするIII-V族化合物結晶の製造方法。

【請求項2】 基板上に金属膜を堆積する工程と、前記金属膜をパターニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理する工程と、前記熱処理後の金属膜上にIII-V族化合物バッファ膜を成長させる工程と、前記III-V族化合物バッファ膜上にIII-V族化合物結晶を成長させる工程とを備えることを特徴とするIII-V族化合物結晶の製造方法。

【請求項3】 金属膜をパターニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理することにより金属膜に形成される穴または溝の平均幅が2 nm～5000 nmであり、基板全面積に対する穴または溝の領域面積の百分率である開口率が5%～80%である請求項1または請求項2に記載のIII-V族化合物結晶の製造方法。

【請求項4】 基板が、シリコン、サファイア、SiC、ZrB₂またはIII-V族化合物である請求項1～請求項3のいずれかに記載のIII-V族化合物結晶の製造方法。

【請求項5】 金属膜が、チタンまたはバナジウムを含有する請求項1～請求項4のいずれかに記載のIII-V族化合物結晶の製造方法。

【請求項6】 金属膜の厚さを10 nm～1000 nmとする請求項1～請求項5のいずれかに記載のIII-V族化合物結晶の製造方法。

【請求項7】 熱処理は、800℃～1200℃で0.5分間～20分間行なうことを特徴とする請求項1～請求項6のいずれかに記載のIII-V族化合物結晶の製造方法。

【請求項8】 請求項1～請求項7のいずれかに記載のIII-V族化合物結晶の製造方法により製造されたIII-V族化合物結晶。

【請求項9】 III-V 族化合物結晶が、 $\text{Ga}_x\text{Al}_y\text{In}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$) である請求項8に記載の III-V 族化合物結晶。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、 III-V 族化合物結晶およびその製造方法に関し、特に、種々の基板を用いてもクラックを発生することなく良好な III-V 族化合物結晶を製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

GaN 結晶などの III-V 族化合物結晶を、結晶材料と異種の基板であるサファイア基板、シリコン (Si) 基板などの上に成長させると、結晶の格子定数、熱膨張率などの違いにより結晶と基板の間に応力が発生し、反りやクラックが発生し、良好な III-V 族化合物結晶を得ることができない。

【0003】

そこで、サファイア基板の上に酸化シリコン (SiO_2 など) 膜を堆積させてフォトリソグラフィ法などにより酸化シリコン膜をパターンニングした後、 III-V 族化合物結晶を成長させることにより、結晶と基板との間の応力を緩和する方法が行なわれている。しかし、かかる方法では、酸化シリコン膜のパターンニングが必要で、製造コストが高いという問題があった。

【0004】

また、サファイア基板などの上に MOCVD (Metal Organic Chemical Vapor Deposition: 有機金属化学気相成長) 法によって GaN 層を成長させ、その上に金属膜を堆積させた後、熱処理を行ない、前記 GaN 層に空隙部を形成させた後、 GaN 結晶を成長させる方法が提案されている (たとえば、特許文献1参照)。しかし、かかる方法では、 MOCVD 法による GaN 層の成長が必須であり、製造コストが極めて高いという問題があった。

【0005】

さらに、サファイア基板などの上に金属膜を堆積させた後に、 GaN 結晶を成

長させる方法が提案されている（たとえば、特許文献2参照。）。しかし、かかる方法では、GaN結晶と格子定数が異なる金属膜の上にGaN結晶を成長させているために、得られるGaN結晶の特性が低下するという問題があった。

【0006】

【特許文献1】

特開2002-343728号公報

【0007】

【特許文献2】

特開2002-284600号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点を解決するため、簡便でコストの低い製造方法により得られる良質なIII-V族化合物結晶およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明にかかるIII-V族化合物の製造方法は、基板上に金属膜を堆積する工程と、前記金属膜をパターンニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理する工程と、前記熱処理後の金属膜上にIII-V族化合物結晶を成長させる工程とを備えることを特徴とする。さらに、上記熱処理工程の後に、前記熱処理後の金属膜上にIII-V族化合物バッファ膜を成長させる工程と、前記III-V族化合物バッファ膜上にIII-V族化合物結晶を成長させる工程とを備えることを特徴とすることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

（実施形態1）

本発明にかかるIII-V族化合物結晶の一の製造方法は、図1を参照して、図1（a）に示すように基板1上に金属膜2を堆積する工程と、図1（b）に示すように前記金属膜2をパターンニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理する工

程と、図 1 (c) に示すように前記熱処理後の金属膜 2 上に III-V 族化合物結晶 4 を成長させる工程とを備えることを特徴とする。

【0011】

すなわち、図 1 および図 3 を参照して、本発明にかかる III-V 族化合物結晶の一の製造方法は、以下の工程により行なわれる。まず、図 1 (a) に示すように、基板 1 上に、蒸着法またはスパッタ法などの方法を用いて金属膜 2 を堆積する。次に、金属膜 2 をパターニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理することにより、図 1 (b) に示すように金属膜 2 が不定形にパターニングされて、図 3 (a) または図 3 (b) に示すような虫食い状の穴または溝 12 が形成され、穴または溝 12 の底部には基板 1 が露出する。次いで、図 1 (c) に示すように、前記熱処理後の虫食い状の穴または溝 12 が形成された金属膜 2 上に、たとえば H V P E (Hydride Vapor Phase Epitaxy: ハイドライド気相エピタキシャル成長) 法などを用いて III-V 族化合物結晶 4 を成長させる。

【0012】

ここで、図 3 (a) および図 3 (b) は、いずれも金属膜 2 をパターニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理することにより金属膜 2 に形成される虫食い状の穴または溝の代表的な形態を模式的に示したものである。なお、穴または溝が少ない場合には図 3 (a) の形態が多く、穴または溝が多くなるにつれて図 3 (b) の形態をとる傾向がある。

【0013】

かかる製造方法によると、図 1 を参照して、III-V 族化合物結晶 4 は、基板 1 の結晶の格子定数などの情報を拾うことができるので、良好な III-V 族化合物結晶 4 が成長する。また、金属膜に虫食い状の穴または溝 12 のパターンが形成されることにより、III-V 族化合物結晶 4 と金属膜 2 の間の応力が緩和され、III-V 族化合物結晶 4 にクラックは発生しなくなる。また、III-V 族化合物結晶は、高コストである MOCVD 法ではなく、上記 H V P E 法などの V P E (Vapor Phase Epitaxy: 気相エピタキシャル成長) 法により製造できるため、製造コストも低減できる。

【0014】

本発明にかかるⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶の製造方法においては、図1および図3を参照して、金属膜をパターンニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理することにより金属膜に形成される穴または溝の平均幅 W が2 nm～5000 nmであり、基板全面積に対する穴または溝の領域面積の百分率である開口率が5%～80%とすることが好ましい。穴または溝の平均幅 W が2 nm未満であると基板まで達する穴または溝とならず基板の情報を読み取ることが困難となり、5000 nmを越えるとⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶と基板の応力を緩和することが困難となる。かかる観点から、穴または溝の平均幅 W は、5 nm～1000 nmであることがより好ましい。また、開口率が5%未満であるとⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶が基板と接触する面積が小さく基板の情報を読み取ることが難しくなり、80%を越えると金属膜のない部分が大きくなりすぎⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶と基板の応力を緩和することが難しくなる。かかる観点から、開口率は、10%～50%であることがより好ましい。ここで、開口率とは、上記のように基板全面積に対する穴または溝の領域面積の百分率として、次式(1)によって定義される。

【0015】

$$\text{開口率 (\%)} = (\text{穴または溝の領域面積}) / (\text{基板全面積}) \times 100 \quad (1)$$

ここで、基板は、本発明の目的に反さない限り、成長させるⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶と同種、異種とを問わず広く用いることができる。たとえば、シリコン、サファイア、SiC、ZrB₂またはⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物が好ましい。前記列挙した化合物の結晶の格子定数は、ⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶の格子定数に近く、良質な結晶を得やすい。なお、基板とするⅢⅢⅢ-Ⅴ化合物とその上に成長させるⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶とは、同一の化合物でなくともよい。

【0016】

また、金属膜は、特に制限はないが、パターンニングを行ないやすいという観点から、チタン(Ti)またはバナジウム(V)を含有するものが好ましい。好ましいものとしてTi、Ti-Al、VまたはV-Alなどの金属または合金が挙げられる。

【0017】

金属膜の厚さは、特に制限はないが、10 nm～1000 nmとすることが好

ましい。10 nm未満であるとパターニングの際に金属膜を残すことが難しくなり、1000 nmを越えるとパターニングの際に基板を露出させることが難しくなる。かかる観点から、金属膜の厚さは、30 nm～500 nmであることがより好ましい。

【0018】

金属膜をパターニングする化合物とは、この化合物の存在雰囲気下に金属膜を熱処理すると、金属膜に虫食い状の穴または溝を不定形にパターニングする化合物をいい、アンモニア (NH_3)、窒素 (N_2) などが好ましいものとして挙げられる。

【0019】

金属膜をパターニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理する際の熱処理条件は、800℃～1200℃で0.5分間～20分間行なうことが好ましい。熱処理温度が800℃未満または熱処理時間が0.5分間未満であると金属膜のパターニングが不十分となり、熱処理温度が1200℃を越える場合または熱処理時間が20分間を越える場合には金属膜のパターニングが過剰となる。上記観点から、熱処理温度は900℃～1100℃であることがより好ましく、熱処理時間は0.5分間～10分間であることがより好ましい。

【0020】

上記の簡便でコストの低い製造方法により、良質なIII-V族化合物結晶が得られる。また、上記においてIII-V族化合物結晶が $\text{Ga}_x\text{Al}_y\text{In}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$) である場合には、これらの結晶については、現在のところ他に特に有用な製造方法がないことから、極めて有用な製造方法となる。

【0021】

(実施形態2)

本発明にかかるIII-V族化合物結晶の別の製造方法は、図2を参照して、図2(a)に示すように基板1上に金属膜2を堆積する工程と、図2(b)に示すように前記金属膜2をパターニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理する工程と、図2(c)に示すように前記熱処理後の金属膜2上にIII-V族化合物

バッファ膜 3 を成長させる工程と、図 2 (d) に示すように前記 III-V 族化合物バッファ膜 3 上に III-V 族化合物結晶 4 を成長させる工程とを備えることを特徴とする。

【0022】

すなわち、図 2 および図 3 を参照して、本発明にかかる III-V 族化合物結晶の別の製造方法は、以下の工程により行なわれる。まず、図 2 (a) に示すように、基板 1 上に、蒸着法またはスパッタ法などの方法を用いて金属膜 2 を堆積する。次に、金属膜 2 をパターニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理することにより、図 2 (b) に示すように金属膜 2 が不定形にパターニングされて、図 3 (a) または図 3 (b) に示すような虫食い状の穴または溝 12 が形成され、穴または溝 12 の底部には基板 1 が露出する。

【0023】

次いで、図 2 (c) に示すように、前記熱処理後の虫食い状の穴または溝 12 が形成された金属膜 2 上に、たとえば H V P E 法などを用いて III-V 族化合物バッファ膜 3 を成長させる。ここで、III-V 族化合物バッファ膜 3 とは、結晶を成長させる場合に比べて低温で成長させた III-V 族化合物のアモルファス膜をいう。また、バッファ膜を形成する III-V 族化合物と、結晶を形成する III-V 族化合物とは、必ずしも同一の化学組成でなくともよいが、同一の化学組成を有することが、成長させる結晶の質を向上させる観点から好ましい。次いで、図 2 (d) に示すように、III-V 族化合物バッファ膜 3 上に、たとえば H V P E 法などを用いて III-V 族化合物結晶 4 を成長させる。

【0024】

上記実施形態 2 においては、虫食い状の穴または溝が形成された金属膜 2 上に形成されることによって、後に III-V 族化合物バッファ膜 3 上に形成される III-V 族化合物結晶 4 と基板 1 の間の応力をより緩和することができる。また、III-V 族化合物結晶 4 の成長の際には、基板 1 ではなく、III-V 族化合物のアモルファス膜の情報を拾うため、不要な結晶情報が入らずより良質な III-V 族化合物結晶が得られる。

【0025】

【実施例】

さらに、上記実施形態1および実施形態2について、具体的な実施例に基づいて説明する。

【0026】**(実施例1)**

実施形態1に基づいて、図1を参照して、図1(a)に示すように、基板1としてサファイア基板を用い、基板1上に蒸着法により金属膜2として金属Ti膜を30nm堆積した。次に、図1(b)に示すように、金属膜2をNH₃雰囲気中1000℃で0.5分間熱処理した。降温後、SEM(Scanning Electron Microscope: 走査型電子顕微鏡)で金属膜2の表面を観察すると、図3(a)に示すような虫食い状の穴または溝が見られ、穴または溝の平均幅Wは8nm、開口率は12%であった。さらに、図1(c)に示すように、原料にGaおよびNH₃を用いたHVPE法により、1000℃で5時間かけてIII-V族化合物結晶4を成長させたところクラックのない結晶が得られた。得られた結晶は、XRD測定によりGaN結晶であり、XRDにおけるFWHM(Full Width Half Maximum; 半値幅)は120 arcsecの良好な結晶であることがわかった。結果を表1に示す。

【0027】**(実施例2～実施例12)**

表1に示す試験条件において、実施例1と同様の手順でIII-V族化合物結晶を成長させた。結果を表1にまとめた。

【0028】

【表1】

基板種	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
種類	47747	47747	GaAs	47747	Si	AlN	ZrB ₂	GaN	SiC	47747	47747	Si
組成(%)	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti(90) Al(10)	V	V	Ti	Ti
膜厚 (nm)	30	200	200	200	200	500	200	300	200	200	200	200
雰囲気 (組成%)	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	N ₂	NH ₃ (40) H ₂ (60)	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃
温度(°C)	1000	800	1000	1000	1100	1200	1000	1000	1000	1000	1000	1100
時間(min)	0.5	10	6	3	3	10	3	3	3	2	3	3
穴・溝幅 (nm)	8	10	110	31	280	900	32	26	29	18	31	280
開口率 (%)	12	25	34	22	45	75	22	18	11	8	22	38
原料1 (組成%)	Ga	Ga	Ga	Ga	Ga	Ga	Ga	Ga	Ga	Ga(80) Al(10) In(10)	Al	Ga(70) Al(30)
原料2	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃
温度(°C)	1000	1100	1000	1000	1100	1000	1000	1000	1100	1000	1000	1100
時間(hr)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
クラック発生	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
結晶組成 (XRD 同定)	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	Ga _{0.8} Al _{0.1} In _{0.1} N	AlN	Ga _{0.7} Al _{0.3} N
XRD FWHM (arsec)	120	120	103	110	105	108	118	135	138	150	115	97

【0029】

(実施例13)

実施形態2に基づいて、図2を参照して、図2(a)に示すように、基板1と

してサファイア基板を用い、基板1上に蒸着法により金属膜2として金属Ti膜を200nm堆積した。次に、図2(b)に示すように、金属膜2をNH₃雰囲気中1000℃で3分間熱処理した。降温後、SEM(Scanning Electron Microscope: 走査型電子顕微鏡)で金属膜2の表面を観察すると、図3(a)に示すような虫食い状の穴または溝が見られ、穴または溝の平均幅Wは31nm、開口率は22%であった。次に、図2(c)に示すように、原料にGaおよびNH₃を用いたHVPE法により、500℃で0.5時間かけてIII-V族化合物バッファ膜3を成長させた。さらに、図2(d)に示すように、原料にGaおよびNH₃を用いたHVPE法により、1000℃で5時間かけてIII-V族化合物結晶4を成長させたところクラックのない結晶が得られた。得られた結晶は、XRD測定によりGa₂N結晶であり、XRDにおけるFWHM(Full Width Half Maximum; 半値幅)は80 arcsecの良好な結晶であることがわかった。結果を表2に示す。

【0030】

(実施例14～実施例20)

表2に示す試験条件において、実施例13と同様の手順でIII-V族化合物結晶を成長させた。結果を表2にまとめた。

【0031】

【表 2】

		実施 例 13	実施 例 14	実施 例 15	実施 例 16	実施例 17	実施 例 18	実施 例 19	実施例 20
基板種		サファイア	Si	GaAs	AlN	GaN	SiC	サファイア	Si
金 属 膜	種類 (組成モル%)	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti (90) Al (10)	V	Ti	Ti
	膜厚 (nm)	200	200	200	500	300	200	200	200
熱 処 理	雰囲気 (組成モル%)	NH ₃	NH ₃	NH ₃	N ₂	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃
	温度(°C)	1000	1100	1000	1200	1000	1000	1000	1100
	時間(min)	3	3	6	10	3	3	3	3
穴・溝幅 (nm)		31	280	110	900	26	29	31	280
開口率 (%)		22	45	34	75	18	11	22	38
バッ ファ 膜 成 長	原料 1 (組成モル%)	Ga	Ga	Al	Ga	Ga	Ga	Al	Ga (70) Al (30)
	原料 2	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃
	温度(°C)	500	500	500	500	500	500	500	500
	時間(hr)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
結 晶 成 長	原料 1 (組成モル%)	Ga	Ga	Ga	Ga	Ga	Ga	Al	Ga (70) Al (30)
	原料 2	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃
	温度(°C)	1000	1100	1000	1000	1000	1000	1000	1100
	時間(hr)	5	5	5	5	5	5	5	5
クラック発生		無	無	無	無	無	無	無	無
結晶組成 (XRD 同定)		GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	AlN	Ga _{0.7} Al _{0.3} N
XRD FWHM (arsec)		80	65	72	85	88	92	90	78

【0032】

表1および表2から明らかなように、いずれの実施例においてもクラックの発生のない良質のIII-V族化合物結晶が得られた。また、たとえば、実施例4と実施例13または実施例11と実施例19を対比すると、結晶のXRD回折におけるFWHMが、それぞれ110 arsecから80 arsec、115 arsecから90 arsecと減少し、III-V族化合物結晶の結晶成長の前にバッファ膜成長を行なうことにより、結晶の質がさらに向上していることがわか

る。

【0033】

今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明でなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内のすべての変更が含まれることが意図される。

【0034】

【発明の効果】

上記のように、本発明によれば、基板上に金属膜を堆積する工程と、前記金属膜をパターンニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理する工程と、前記熱処理後の金属膜上にⅢⅢⅢ-V族化合物結晶を成長させる工程とを備えることにより、簡便でコストの低い製造方法方法で、クラックを発生させることなく良質のⅢⅢⅢ-V族化合物結晶を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかるⅢⅢⅢ-V族化合物結晶の一の製造方法を説明する図である。

【図2】 本発明にかかるⅢⅢⅢ-V族化合物結晶の別の製造方法を説明する図である。

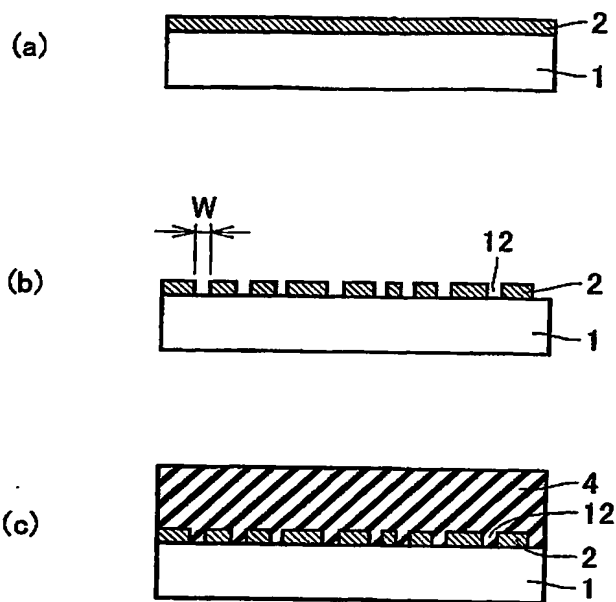
【図3】 (a) は金属膜に形成される穴または溝の代表的な一の形態を示す模式図であり、(b) は金属膜に形成される穴または溝の代表的な別の形態を示す模式図である。

【符号の説明】

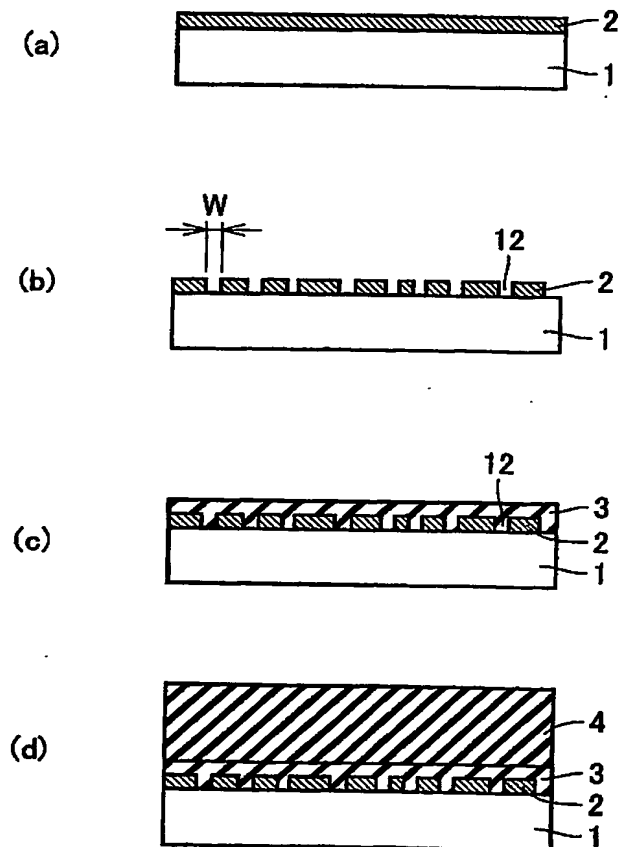
1 基板、2 金属膜、3 ⅢⅢⅢ-V族化合物バッファ膜、4 ⅢⅢⅢ-V族化合物結晶、12 穴または溝。

【書類名】 図面

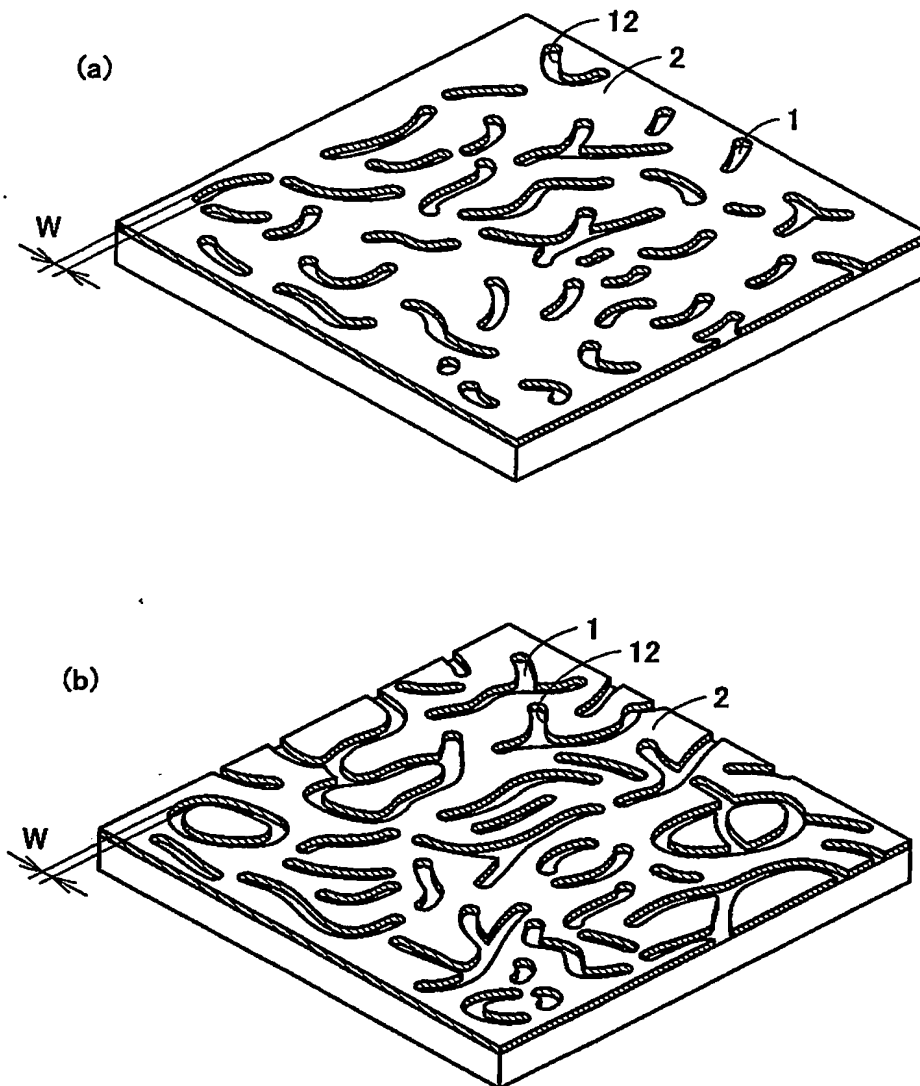
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 種々の基板を用いてもクラックを発生することなく良好なⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶が得られる簡便でコストの低いⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶の製造方法を提供する。

【解決手段】 基板 1 上に金属膜 2 を堆積する工程と、前記金属膜 2 をパターニングする化合物の存在雰囲気下で熱処理する工程と、前記熱処理後の金属膜 2 上にⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶 4 を成長させる工程とを備えることを特徴とするⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶の製造方法。また、上記熱処理工程の後に、前記熱処理後の金属膜上にⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物バッファ膜を成長させる工程と、前記ⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物バッファ膜上にⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶を成長させる工程とを備えることを特徴とするⅢⅢⅢ-Ⅴ族化合物結晶の製造方法。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 2 9 8 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社